

Molnár Gyöngyvér¹ – Csapó Benő²¹ Szegedi Tudományegyetem Neveléstudományi Intézet, Oktatásméleti Kutatócsoport² Szegedi Tudományegyetem Neveléstudományi Intézet, MTA-SZTE Képességfejlődés Kutatócsoport

A diagnosztikus mérési rendszer technológiai keretei: az eDia online platform

A technológia fejlődése jelentős hatást gyakorol a tanulásra, az oktatásra, számos új lehetőséget kínál és várható, hogy a jövőben még jelentősebb változásokat hoz. Alkalmazása fontos kérdéseket vet fel az alapvetően tanár és diák személyes interakciójára épülő tanítási folyamatban. A pedagógusok számára az jelenti az egyik legnagyobb kihívást, miképpen tudják az alapvetően osztálykeretben folyó tevékenységet minden egyes diák számára hatékonyra, személyre szabottá tenni. E folyamat alapvető feltétele a gyakori és pontos értékelés, annak ismerete, melyik diák hol tart a különböző fejlesztési területeken. Ezt a problémát oldja meg az eDia online értékelő rendszer, amely a személyre szóló fejlesztő munkát segítő eszközöket ad a pedagógus kezébe. A jelen tanulmány célja az eDia-rendszer technológiai kereteinek bemutatása.

Bevezetés

Az információs-kommunikációs technológiák mindenre kiterjedő fejlődése óriási hatást gyakorol a tanulásra, az oktatásra, és várható, hogy a jövőben még jelentősebb változásokat hoz (Molnár, 2011). A technológia számos új lehetőséget kínál, amelyek konkrét alkalmazási lehetőségeivel kutatási és fejlesztési projektek sokasága foglalkozik. Ugyanakkor az iskolai gyakorlat maga különböző okokból lassabban változik, aminek nem csupán az eszközök elterjedése az oka. Fontos kérdéseket vet fel a technológia alkalmazása az alapvetően tanár-diák személyes interakciójára épülő tanítási folyamatban, különösen az iskola kezdő szakaszában. Amíg középfokon és a felsőoktatásban mind nagyobb szerepet kaphat a közvetlen tanári közreműködés nélküli tanulás, addig az óvodában és az iskola kezdő szakaszaiban a pedagógus állandó személyes jelenléte elengedhetetlen.

Miután a diákok sok tekintetben különböznek, a tanárok számára az jelenti az egyik legnagyobb kihívást, miképpen tudják az alapvetően osztálykeretben folyó tevékenységet minden egyes diák számára hatékonyra tenni, miképpen lehet minden tanulót a saját igényeinek megfelelően fejleszteni. Ehhez mindenekelőtt gyakori és pontos értékelésre lenne szükség, amely lehetőséget adna arra, hogy a pedagógus tudja, melyik diák hol tart az egyes fejlesztési területeken. A hagyományos értékelési formák és eszközök

alkalmazásával a tanár idejét és energiáját számos olyan tevékenység veszi igénybe, amely közvetlenül nem a diákokkal kapcsolatos, és amelyeket az emberi figyelem és becslési képesség korlátaiból fakadóan nem tud eléggé hatékonyan elvégezni.

Ezt a problémát oldja meg az eDia online értékelő rendszer, amely nem kiiktatni vagy helyettesíteni akarja a tanárt, hanem eszközöket ad a pedagógus kezébe, amelyekkel hatékonyabban láthatja el személyre szóló fejlesztő munkáját. Alkalmazásával elérhető, hogy az oktatás valódi szabályozási folyamattá váljon, azaz a mérést azonnali visszajelzés, majd tanítás, majd ismételt mérés kövesse (Csapó, 2018).

A jelen tanulmány az eDia rendszer technológiai kereteit mutatja be, nem tér ki a diagnosztikus értékelés és személyre szóló fejlesztés tágabb kérdéseire. A tanulmány adta kereteken belül a rendszer bemutatása nem lehet teljes körű, további, főleg az iskolai alkalmazással kapcsolatos információt nyújt az eDia honlapja (edia.hu).

Testtfejlesztési előzmények és az elektronikus tesztelés

Az eDia rendszer kidolgozása egyrészt épít a Szegedi Tudományegyetemen (illetve a jogelődjén) pedagógiai értékeléssel kapcsolatos, az 1970-es évekig visszanyúló kutatások eredményeire és tapasztalataira, másrészt a technológialapú értékelés (*Technology-Based Assessment*, TBA) nemzetközi kutatási eredményeire. A mérés-értékelés terén a testtfejlesztési hagyományok olyan méréföldkövekre tekintenek vissza, mint a témazáró tudásszintmérés 18 kötete (a sorozatot bevezető, illetve lezáró könyv: Nagy, 1972, 1975), a PREFER (Nagy, 1987), majd a DIFER (Nagy, Józsa, Vidákovich és Fazekasné Fenyvesi, 2004) tesztcsomag kidolgozása, az iskolai tudás átfogó vizsgálata a reál (Csapó, 1998) és a humán (Csapó, 2002) területeken, valamint a Szegedi Iskolai Longitudinális Program (Csapó, 2007). A tesztelmélet és a tesztelméleti módszerek pedig a klasszikus tesztelmélettől a valószínűségi tesztelméleteken keresztül a megerősítő

Miután a diákok sok tekintetben különböznek, a tanárok számára az jelenti az egyik legnagyobb kihívást, miképpen tudják az alapvetően osztálykeretben folyó tevékenységet minden egyes diák számára hatékonyra tenni, miképpen lehet minden tanulót a saját igényeinek megfelelően fejleszteni. Ehhez mindenekelőtt gyakori és pontos értékelésre lenne szükség, amely lehetőséget adna arra, hogy a pedagógus tudja, melyik diák hol tart az egyes fejlesztési területeken.

A hagyományos értékelési formák és eszközök alkalmazásával a tanár idejét és energiáját számos olyan tevékenység veszi igénybe, amely közvetlenül nem a diákokkal kapcsolatos, és amelyeket az emberi figyelem és becslési képesség korlátaiból fakadóan nem tud eléggé hatékonyan elvégezni.

Ezt a problémát oldja meg az eDia online értékelő rendszer, amely nem kiiktatni vagy helyettesíteni akarja a tanárt, hanem eszközöket ad a pedagógus kezébe, amelyekkel hatékonyabban láthatja el személyre szóló fejlesztő munkáját. Alkalmazásával elérhető, hogy az oktatás valódi szabályozási folyamattá váljon, azaz a mérést azonnali visszajelzés, majd tanítás, majd ismételt mérés kövesse (Csapó, 2018).

faktorelemzésig terjedő spektrumot fogják át (ld. pl. Csapó, 1993; Molnár, 2013; Csapó, Molnár és Nagy, 2014). Ezek a tesztfejlesztési tapasztalatok megmutatták a pedagógiai tesztek sokféle alkalmazási lehetőségét, de egyben a papíralapú tesztek alkalmazásának korlátait is, és megnyitották az utat a technológia-alapú tesztek előtt. Felhívták a figyelmet arra, hogy mely területeken lenne szükség a mérőeszközök objektivitásának és reliabilitásának javítására, miért nem tudtak bizonyos területeken szélesebb körben elterjedni a pedagógiai tesztek, és milyen pedagógiai alkalmazásokat nyitnának meg a kevésbé költséges, kevesebb tanári munkát igénylő, gyakrabban használható tesztek.

A számítógépes tesztelés nagyjából egyidős a szélesebb körben hozzáférhető számítógépek megjelenésével. A nagy amerikai egyetemekre telepített számítógépek első alkalmazásai között már megjelentek az elsősorban egyszerű, feleletválasztós, ugyanakkor a diákok nagy tömegeinek költséghatékony vizsgáztatására alkalmas mérések, de a technológia-alapú tesztelés nagyobb lendületet csak az ezredforduló után vett, amikor a multimédiás programok futtatására alkalmas személyi számítógépek már az iskolákban is hozzáférhetőkké váltak. A nagy tesztfejlesztő központok (Amerikában az Educational Testing Service, Ausztráliában az Australian Council for Educational Research, Hollandiában a CITO) elindították a maguk TBA kutatási-fejlesztési programjait és nagymintás felméréseit (Bennett és mtsai, 1999; Bennett, Persky, Weiss és Jenkins, 2010). A TBA fejlődését két jelentősebb nemzetközi projekt támogatta: a 21. századi készségek mérése és fejlődése (*Assessment and Teaching of 21st-Century Skills*, ATC21S), valamint a PISA felmérések áttérése a számítógépes tesztelésre. Koordinációs tevékenységével a folyamatot az Európai Unió is segítette. Az eDia fejlesztését irányító szegedi kutatók mindhárom említett folyamatban részt vettek. Ezen együttműködések nem csupán azt tették lehetővé, hogy a friss nemzetközi eredmények közvetlenül hasznosulhassanak az eDia felépítése során, hanem a magyar fejlesztések, kutatások eredményei is beépültek az említett nemzetközi programokba.

Az ATC21S projektet három nagy informatikai vállalat (Cisco, Intel és Microsoft) indította, és a korszak két jelentős kihívására reagált (Kozma, 2008). Egyrészt felmerült annak igénye, hogy az oktatás számára új célokat kell kitűzni (ezekre vonatkozott a „21. századi készségek” összefoglaló megnevezés), másrészt a mérésekben fel kell használni az e célokra már kellőképpen fejlett infokommunikációs technológiákat (amelyek elterjesztésében az említett vállalatok világszerte meghatározó szerepet játszottak). A projekt első fázisának eredményeit összefoglaló kötet öt fejezete bemutatta a megcélzott készségek értelmezésének és rendszerezésének lehetőségeit (Binkley és mtsai, 2012), a lehetséges mérések pszichometriai kihívásait (Wilson és mtsai, 2012), technológiai vonatkozásait (Csapó és mtsai, 2012), az oktatási alkalmazások kereteit (Scardamalia és mtsai, 2012) és oktatáspolitikai kapcsolatukat (Darling-Hammond és mtsai, 2012). A második fázis az egyik kiemelt 21. századi képességet, a kollaboratív problémamegoldó képességet állította középpontba, aminek jelentőségét felértékeli az olyan típusú munkavégzés elterjedése, amelynek keretében az Interneten keresztül egymással kapcsolatban álló munkatársak közösen oldanak meg egyre összetettebb feladatokat (Griffin és Care, 2015). A projekt empirikus fázisába több ország is bekapcsolódott, az eredményeket további területeken is alkalmazták (Care, Griffin és Wilson, 2018).

Az OECD PISA kutatások sikeresen integrálták a korábbi kezdeményezések eredményeit, valamint igen nagy hatást gyakoroltak a TBA fejlődésére és elterjedésére azzal, hogy a technológia által kínált lehetőségeket egyre több országban próbálták ki, végül a teljes mérési rendszert számítógépes alapra helyezték. A számítógépeket a PISA mérések történetében először 2006-ban alkalmazták, akkor még csak három ország vett részt a természettudomány technológia-alapú felmérésében (*Computer-Based Assessment of Science*, CBAS; OECD, 2010). Ezt követően 2009-ben a digitális szövegértés felmérése már 16 ország részvételével zajlott (OECD, 2011), majd a 2012-es PISA felmérésben

még szélesebb körben került sor a számítógépes mérésekre. A szövegértés és a matematika tesztek számítógépesített formában történő kiközvetítése lehetővé tette a kétféle médiumon elvégzett mérések összekapcsolását (OECD, 2014a). Ugyanebben a ciklusban került sor először a PISA mérések keretein belül szimuláció-alapú tesztek alkalmazására a dinamikus problémamegoldó képesség felmérése során (OECD, 2014b). Az ekkor kidolgozott interaktív lehetőségek a későbbi tesztekben is szerepet kaptak. A 2015-ös PISA felmérések során megtörtént a technológiai alapra való teljes átállás, a diákok már csak számítógépen oldották meg a teszteket mindegyik területen (OECD, 2017). Ugyanebben az évben került sor a problémamegoldás újabb formájának, a kollaboratív problémamegoldásnak a felmérésére is (OECD, 2017).

A két jelentős program mellett érdemes megemlíteni az Európai Unió koordináló szerepét is. Az EU-ban a Lisszaboni Folyamat keretében több fejlesztési program is elindult, amelyek során bár az unió közvetlenül nem támogatott kutatócsoportokat, de (az Isprában működő Joint Research Centre révén) koordinálta, illetve konferenciák és workshopok szervezésével, kiadványok megjelentetésével segítette az egyébként folyamatban levő munkálatok összehangolását. Így karolta fel az EU a TBA elterjesztését is (Scheuermann és Guimarães Pereira, 2008). Ennek keretében került sor 2008 szeptember-októberében Reykjavíkban egy workshopra, amelyen a terület több mint 100 szakértője vett részt a világ minden részéről (Scheuermann és Björnsson, 2009), többek között a TAO (Testing Assisté par Ordinateur) nyíl forráskódú program fejlesztői (a Centre de Recherche Public Henri Tudor and EMACS, University of Luxembourg munkatársai). Több előadásban is sor került a TAO alkalmazásával elért eredmények bemutatására, jelezve, hogy azon túl, hogy a TAO szolgáltatta a PISA mérések számítógépes alapját, a rendszert több másik kutatócsoport is kipróbálta (Csapó, Molnár és R. Tóth, 2009; Haldane, 2009). A MicroDYN alapú fejlesztések, amelyek később a PISA dinamikus problémamegoldás felmérésének alapját is képezték, ugyancsak szerepeltek a programban (Greiff és Funke, 2010).

Az eDia rendszer kidolgozásának szervezeti keretei

Az eDia online tesztrendszer kidolgozásának szervezeti hátterét a Szegedi Tudományegyetem Oktatásméleti Kutatócsoportja biztosította. A fejlesztések legjelentősebb részét egy TÁMOP program (a *Diagnosztikus mérések fejlesztése*, TÁMOP 3.1.9) két egymást követő fázisa támogatta, de emellett egyes területek kidolgozásába bekapcsolódott az MTA-SZTE Képességfejlődés Kutatócsoport és az MTA-SZTE Természettudomány Tanítása Kutatócsoport is. További forrásokat biztosított az SZTE Neveléstudományi Doktori Iskola, egy OTKA pályázat (OTKA K115497) és legutóbb két EFOP program (az EFOP 3.2.15. és az EFOP 3.4.3.) is.

A rendszer felépítése 2007 áprilisában kezdődött el, amikor a szegedi kutatók implementálták a Luxemburgi Egyetemen kifejlesztett TAO (Plichart és mtsai, 2004) programot, és elkezdték az első online próbaméréseket a rendszert kidolgozó kutatókkal szoros együttműködésben (R. Tóth, Molnár, Latour és Csapó, 2011). Még a TAO felhasználásával sor került a papíralapú és a számítógépes tesztelés összehasonlító vizsgálatára (*media effect study*). Az induktív gondolkodás teszttel végzett felmérés eredményei azt mutatták, hogy amennyiben a két felületen hasonlóképpen jelennek meg a feladatok, a tesztelés eszköze nem befolyásolja az eredményeket (Csapó, Molnár és R. Tóth, 2009). A három fő mérési területen (olvasás, matematika, természettudomány) további elemzések tisztázták a média szerepét, egyértelműen megmutatva a technológia alkalmazhatóságát és a papíralapú tesztelésen túlmutató lehetőségeit (l. pl. Hülber, 2012; Hülber és Molnár, 2013; R. Tóth és Hódi, 2011).

A szélesebb körű kipróbálás eredményei azonban arra utaltak, hogy, bár a TAO alkalmas egyes tesztek kiközvetítésére, egy olyan komplex rendszer létrehozására, mint amilyen a tervezett diagnosztikus rendszer volt, nem igazán optimális. Ezért elkezdtek egy teljesen új, az aktuális kutatási eredményekre épülő és a legújabb szoftver-technológiát alkalmazó platform kidolgozását. Ez a platform kapacitását tekintve már kifejezetten a nagymintás diagnosztikus mérések lebonyolításának igényeit vette figyelembe, továbbá szempont volt az is, hogy a rendszerbe bekerüljön az összes ismert és online mérések keretében megvalósítható funkció.

A fejlesztési folyamat a nemzetközi szakmai közösséggel szoros együttműködésben zajlott. A közös tevékenységek szervezésének és a tapasztalatcserének egyik fóruma a 2009 és 2016 között minden év tavaszán Szegeden megrendezett workshop volt (*Szeged Workshop on Educational Evaluation*, a programjait l. <http://www.edu.u-szeged.hu/swee/>). A nemzetközi együttműködés számára további keretet teremtett a PISA 2012-es dinamikus problémamegoldás kidolgozása és lebonyolítása, mert egyrészt a PISA szakértő csoportjának tagjai rendszeres résztvevői voltak a szegedi workshopnak, másrészt e csoport tagjai folytatták a szakmai együttműködést a PISA keretein túl is, különböző konferenciákon szerveztek közös szimpóziumokat. Az együttműködésből született tanulmányok egy szerkesztett kötet formájában jelentek meg (Csapó és Funke, 2017).

Maga az eDia rendszer két fő részre osztható. Az egyik a feladatok írására, feladatbankok létrehozására, tesztek szerkesztésére, kiközvetítésére, statisztikai elemzésekre és a visszajelzésekre szolgáló platform. A rendszer másik része a létrehozott feladatok és adatok összessége, és ezek együttesen alkalmasak az 1-6. évfolyamokon megvalósuló személyre szóló fejlesztések támogatására. A rendszer képes arra, hogy több tízezer feladatot befogadjon, 600 000 diák rendszeres felmérését elvégezze és longitudinálisan felvett adatait tárolja.

Az eDia rendszer fő része 2015 óta készen van, minden alapvető funkciója használható. Jelenleg közel 25 000 itemet tartalmaz, és több mint 1000 partneriskola használja. A tanulmány további részében a rendszer technológiai kereteit tekintjük át.

Az eDia rendszer felépítése

Az eDia rendszer magában foglalja a (1) feladatok szerkesztését és (2) különböző szempont szerinti automatikus tesztelését, valamint a feladatok lektorálását és viselkedésének ellenőrzését lehetővé tevő modulokat; (3) a feladatok különböző feltételek szerinti teszté szervezését; (4) a tesztek generálását, online kiközvetítését megvalósító modult; (5) az automatikus értékelést, pontozást megvalósító modult, ami szoros kapcsolatban áll a (6) statisztikai elemzések futtatására alkalmas modullal (ennek segítségével valósul meg a feladatok, itemek skálázása és a sztenderdek meghatározása); (7) a többretegű (html és .pdf alapú; diák-, osztály-, iskolaszintű; intézetvezetői, kapcsolattartói, pedagógusi, kutatói szintű), visszajelentések szerkesztését és kiközvetítését lehetővé tevő visszajelentő modult; (8) a diákokra vonatkozó adatbázisokat, a diákok által adott válaszok rögzítését, tárolását, metaadatok kezelését és tárolását megvalósító modult. A rendszerben ezek kezeléséhez különböző szintű jogosultságok tartoznak, amelyek más-más tevékenységek elvégzését teszik lehetővé (pl.: feladatszerkesztés, feladatok lektorálása, feladatok teszté szervezése, tesztek kiközvetítése, visszajelentések szerkesztése, a rendszerben generált visszajelentések adataihoz való különböző szintű hozzáférés).

A rendszer egy központi szerverről fut. Bármely jogosultság bármely műveletéhez ezért elegendő egy általános böngésző és internetkapcsolat, majd a szükséges azonosítás után a kívánt művelet elvégezhető. A továbbiakban a rendszer felhasználói felületének

tulajdonságaira fókuszálva mutatjuk be a platform főbb tulajdonságait, valamint áttekintjük az eDia tesztelés minőségét javító főbb funkcióit.

Az eDia rendszer felhasználói felületének oktatási gyakorlatot segítő, a tesztelés minőségét javító főbb funkciói, tulajdonságai

Az eDia rendszer felhasználói felületéhez kapcsolódik többek között (1) a feladatszerkesztési modul, (2) a feladatok tesztte szervezését, (3) az online kiközzvetítést, (4) az automatikus pontozást, (5) a statisztikai elemzéseket, skálázást és (6) a tanárok által összeállított és kiküldött tesztek készítését lehetővé tevő modulok. Ahogy az egész rendszert, így a felhasználói felületet is jellemzi, hogy az bárhol és bármikor elérhető. Használatához elegendő egy internetes böngésző (jelenleg támogatott: Mozilla Firefox, illetve Google Chrome). Mindez egyrészt nem köti helyhez a rendszer használatát, így a feladatok felvitelét, szerkesztését sem, másrészt alkalmazás tekintetében a későbbiekben korlátlan lehetőséget teremt a rendszer tanórai integrációjára.

Az eDia rendeltetésszerű iskolai használatához az SZTE Oktatásméleti Kutatócsoport partneriskolai hálózata tagjainak van lehetősége. (A jelentkezés mind a hazai, mind a határon túli intézmények számára a pályázati ciklus alatt folyamatos. A tanulmány írása idején 997 hazai általános iskola csatlakozott az eDia Partneriskolai hálózatához, amelyek közül 304 általános iskolával partneriskolai szerződést is kötött a Kutatócsoport.) Ezen iskolákban tanító pedagógusok rendszeresen értesülnek az eDia használati lehetőségeiről, az aktuálisan elérhető tesztekéről, fejlesztő programokról. Az iskolákban tanuló diákok mérési azonosítóik segítségével bejelentkezhetnek a rendszerbe és a számukra megjelölt terület tesztjeit oldhatják meg, ezzel kipróbálva a jövőben egyre általánosabb és elterjedtebb számítógép-alapú tesztek működését, miközben pedagógusaik azonnali visszacsatolás mellett fontos és részletes információhoz juthatnak tudás- és képességszintjük fejlettségi szintjéről. A teszteket a tanulók saját iskolájukban, az iskola infrastruktúráját használva oldhatják meg.

A tesztek között a három fő műveltségi területre (matematika, olvasás, természettudományok) vonatkozó mérőeszközök mellett további kognitív és affektív tényezők innovatív értékelésére fókuszáló tesztek is szerepelnek (pl.: problémamegoldó gondolkodás, zenei képességek, induktív és kombinatív gondolkodás, állampolgári ismeretek, szocialitás, vizualitás, IKT-műveltség, internetes információkeresési hatékonyság, kreativitás, iskolakészültség).

Feladatszerkesztő modul: változatos feladatok, válaszadási és pontozási lehetőségek

Az eDia-rendszer feladatírási modulja számos funkcióval bír. Használatra nemcsak egyszerű feleletválasztós feladatok, hanem a korábbiaknál változatosabb feladatformák, multimédiás elemek (pl.: hang, videó, animáció) és a technológia új lehetőségeit maximálisan kihasználó innovatív, harmadikgenerációs feladattípusok (pl.: interaktív, dinamikusan változó feladatkörnyezet, szimulációk) alkalmazását is lehetővé teszi. Az eDia-rendszer ezen modulján belül elérhető lehetőségekkel jelentős mértékben javítható a tesztelés minősége, a kiközzvetített tesztek megbízhatósága, objektivitása és validitása (beleértve az előrejelző és a diagnosztikus validitást is).

A technológia-alapú tesztelés minőségét általában a papíralapú vagy a szemtől szembeni teszteléssel hasonlítják össze, ezt tesszük mi is. A technológia-alapú tesztek, így az eDia feladatszerkesztői modulja is olyan tesztelési környezet kialakítását teszi lehetővé egészen az ingerdás új formától a válaszadás, válaszbejegyzés innovatív módján át annak teljes mértékben objektív kiértékeléséig, ami jelentős mértékben megnöveli a

tesztelési folyamat minőségét (ennek részletes tárgyalását Csapó és munkatársai [2012] tanulmányában).

Technológia-alapú itemek, feladatok és tesztek fejlesztésének három különböző útja ismert, mindhárom elérhető és megvalósítható az eDia-rendszer feladatszerkesztő modulján belül. Első generációs számítógép-alapú feladatok készíthetők az alapvetően hagyományos technikákra építő, azaz papíralapon is kiközvetíthető feladatok változtatás nélküli számítógépesítésével (Molnár és mtsai, 2017). Ezen feladatok kivétel nélkül statikusak, szöveget, képet, grafikont tartalmazhatnak és legtöbb esetben a feleletválasztós technikákra korlátozódnak.

A második generációs tesztek már kihasználják a multimédia adta lehetőségeket is (pl. animáció, videó, hang), a feleletválasztó feladatok azonnali értékelésén túl megvalósítják számos feleletalkotó itemtípust (pl. drag-and-drop, rövid válasz) azonnali pontozását, valamint az automatikus vagy félautomatikus itemgenerálást (Pachler és mtsai, 2010). Második generációs technológia-alapú feladatok kiközvetítése hagyományos technikákkal már nem oldható meg, az elsőgenerációs tesztekhez képest jelentős mértékben növelik az autentikusság szintjét és a tesztelés erejét.

Végül a harmadik generációs számítógép-alapú feladatok még elementárisabb mértékben növelik a tesztelésben rejlő lehetőségeket. Komplex szcenáriókon keresztül megvalósított interaktivitással (pl. a MicroDYN megközelítés komplex problémamegoldás feladatai; l. Molnár, 2016; Molnár és Csapó, 2018), szimulációkkal (pl. html oldalak segítségével egy zárt internetes környezet imitálása, l. Tongori és Molnár, 2018), szituációkkal (GeoGebra elemek alkalmazása), dinamikusan változó itemek alkalmazásával, vagy az egyéni tesztmegoldást túllépve más hallgatókkal történő, valódi ember-ember – és nem a PISA kutatásban is alkalmazott ember-gép (OECD, 2017) – online együttműködésben való interaktív problémák megoldásával (Pásztor-Kovács, Pásztor és Molnár, 2018). Ezen komplex itemformátumok alkalmazására eddig kutatási célból került sor, a diagnosztikus méréseknek még nem képezik részét. Míg a tradicionális módon alkalmazott feladatok esetében a feladatkijelölés főképp statikus szöveg, kép és grafikon használatára korlátozódik, addig számítógép-alapon ez történhet statikus vagy digitális szöveggel (hiperlinkek használatával), képekkel, hanggal, animációval, videóval, szimulációkkal. Mindezekkel akár interakcióba is léphet a tesztet megoldó személy, aminek következtében akár dinamikusan változhat is a feladat, illetve a feladat megoldásához rendelkezésre álló információ.

A teszteredmények validitását már az is jelentős mértékben növeli, ha egyszerűen kiküszöböljük a diákok esetleges olvasási nehézségeinek teljesítménybefolyásoló hatását, azaz a feladatok instrukciói nemcsak elolvashatóak, de meg is hallgathatóak. Ennek következtében az eDia-rendszerbe 1-3. évfolyamos diákok részére fejlesztett feladatok utasításait a diákok nemcsak elolvashatják, hanem kivétel nélkül meg is hallgathatják, így a tesztek a még olvasni nem tudó vagy olvasási nehézségekkel küzdő diákok körében is megbízhatóan használhatók. A sztenderdizált, minél több tekintetben azonos tesztkörnyezet kialakítása, a tesztkörnyezet egyre több változója feletti kontroll szintén növeli a validitást. E tényezők közé sorolható a feladat/teszt megoldására, vagy egy adott inger megtekintésére/meghallgatására rendelkezésre álló idő sztenderdizálása vagy az egyes ingerek (pl. videó megtekintése, hang meghallgatása) megismételhetőségének kontrollálása, vagy a teszten belüli navigáció korlátozása.

A technológia nemcsak a feladatok megjelenítését változtathatja meg, nemcsak a korábbiakhoz képest változatosabb, életszerűbb ingerformátumok, kontrolláltabb tesztkörnyezet alkalmazását teszi lehetővé, de a tanulók válaszadási lehetőségeit is jelentős mértékben bővíti. Míg papíralapon alapvetően karikázással, pipa vagy ikszek használatával, aláhúzással, összekötéssel, rajzolással vagy betűk, szavak, mondatok írásával történik a válaszadás, addig technológiaalapon egyrészt kibővülnek a lehetőségek,

másrészt az alkalmazott hardver jellegétől függően is változhatnak. Annak ellenére, hogy a technológiai fejlődés iránya egyértelműen az érintőképernyős gépek felé mutat, ahol már nincs szükség perifériás eszközök használatára, az iskolai gépteremek felszereltsége miatt lényeges foglalkozni az asztali számítógépek adta válaszadási módokkal is, azaz a billentyűzet és az egér adta lehetőségekkel. Az eDia-rendszer feladatai mindkét technológiai környezetben futnak, ugyanakkor egér- és billentyűzetalapú válaszbevitelre optimalizáltak, miután az iskolai infrastruktúra döntő többsége asztali számítógépekből áll.

Az egérrel történő válaszadás során az eDia-rendszer feladataiban a diákok (1) kattinthatnak űrlapelemekre (rádiógomb, jelölőnégyzet), (2) megadhatják válaszukat legördülő lista használatával, (3) kattinthatnak képekre, képek részeire (piros pöttyök rajzolása), (4) szövegekre, szövegek részeire, (5) kattintással színezhetnek alakzatokat, képeket vagy azok részeit, (6) a kattintás sorrendjét alapul véve sorszámozhatnak, (7) összeköthetnek vagy nyilat rajzolhatnak két feladatelem közé, (8) vonszolással (drag-and-drop típusú feladatok) mozgathatnak betűket, szavakat, mondatokat, szövegeket, számokat, alakzatokat, képeket, hangokat, videókat, animációkat, szimulációkat, gyakorlatilag bármely feladatelemet. A billentyűzet használatát kérő válaszadási formák között szerepelhetnek betűk, számok, szavak begépelését kérő beviteli mezők vagy hosszabb szövegek, mondatok begépelését kérő szövegdobozok. Mindezen túl mikrofon vagy videokamera használatával lehetőség van hang, esetleg videó (mozgás) mint válasz rendszerbe való feltöltésére is.

A feladatszerkesztő modul részét képezi a feladatok pontozásának felhasználóbarát megadását és a pontozási beállítások ellenőrzését lehetővé tevő felület. Az automatikus pontozás objektívebb, konzekvensebb értékelést valósít meg, biztosan mindenki ugyanazon értékrend, javítókulcs szerint értékelődik, függetlenül minden más egyéb tényezőtől (pl. az értékelő szigorúsága). A technológiaalapú tesztek ezen tulajdonsága is jelentősen növeli a tesztek reliabilitását és validitását is (l. Csapó és mtsai, 2014, 2015).

A folyamatosan fejlesztés alatt álló rendszer feladatokkal történő feltöltéséhez a projekt keretein belül kiképzett szakértő feladatíróknak és feladatírói csoportoknak van lehetősége. Szakértelmük, előre kialakított templátok, segédletek (Molnár és mtsai, 2015; Molnár, Makay, & Ancsin, 2018), a rendszerbe beépített, bizonyos szempontokat vizsgáló automatikus ellenőrzési lépések és a több körös szakmai lektorálás (tartalmi, nyelvi, technikai, formai) biztosítja a minőségi feladatokból összeálló rendszer kialakítását. A feladatok szerkesztését a fentiekén túl egy több ezer képet tartalmazó, különböző kategóriák szerint szűrhető képgaléria és az éles tesztelés során látható előnézeti mód megtekintése is segíti.

Összességében a technológia-alapú tesztelés adta lehetőségekkel egyrészt a már korábban is vizsgált tudás- és képességterületek új, innovatív és a diákok számára motiválóbb környezetben történő vizsgálatára nyílik lehetőség (pl. nyelvi, zenei képességek), másrészt eddig nem vizsgált képességek jellemzőinek feltárására (pl. dinamikus problémamegoldás), új kutatási kérdések megválaszolására. A rendszer által kezelt feladattípusok a különböző területekre és évfolyamokra irányuló demo tesztek segítségével megtekinthetők és kipróbálhatóak a projekt honlapján (<http://edia.hu/ok/>).

Testzszerkesztő és tesztgeneráló modul

Az eDia-rendszerben a teszt képezi a mérés-értékelés egységét, azaz a feladatok tesztekbe szervezve kerülnek kiköszvetítésre. A feladatok teszté szervezése sokféle módon lehetséges. Az eDia-rendszer diagnosztikus méréseiben a feladatokat klaszterekbe szervezzük, egy klaszterbe 15-20 itemnyi feladat kerül. A klaszterek különböző kombinációban történő és feltételeket kielégítő teszté szervezése az adatfelvétel céljától függően más-más kritériumoknak felel meg: az itemek skálázása során az itempozíciós hatás

kiküszöbölése, az adatbázison belül minél alaposabb horgonyzás megvalósítása, vagy adaptív technikák alkalmazása a diák képességszintje és a számára kikövetített feladatok nehézségi szintje közötti különbségek minimalizálása.

Az eDia rendszer teszt szerkesztő moduljának része a tesztgeneráló felület. A generálás kidolgozásának alapvető célja, hogy a teszt kikövetítése és a tesztfeladatok megoldása, az adatok rögzítése során a szerver minél kevesebb erőforrást használjon. Az adatáramlás hatékonyságának növelése érdekében különböző protokollok bevezetésére került sor, melyek egy része a teszt és a benne lévő feladatok felépítésének, pontozásának, az egyes elemek elnevezésének megfelelőségét ellenőrzi. Ilyen például, hogy a tesztnek legyenek elemei; a tesztben egyetlen kezdőoldal lehet; a tesztben nem lehet körkörös hivatkozás; minden tesztelemből – akár feladat, akár klaszter – legyen feltétel nélküli továbblépés; a feladatoknak nem lehetnek azonos nevű elemeik; a feladat üres, kitöltés nélküli megoldása nulla pontot érjen; a feladatban definiált részpontozás összege egyezzen meg a feladatra maximálisan kapható pont mennyiségével. Másik részük a processzorteljesítmény optimalizálására szolgál, például: egy feladat kapcsán csak egy SQL kérdés menjen el a szerverre; a válaszok értékelése a legkevesebb processzorteljesítmény felhasználásával történjen; a tesztkapcsolatoknál megadott feltételek határozzák meg a következő feladatot, miközben ne történjen egyetlen adatbázist használó utasítás sem. Egy további az internet sávszélességi problémáinak megoldására fókuszál, például minimalizálja a tesztelés során letöltendő fájlok méretét és számát (a generálás felismeri, ha egy kép/hang/videó többször is szerepel a tesztben, és úgy generál, hogy a feladatok ugyanarra a képre/hangra/videóra hivatkozzanak, valamint a hangokat/videókat a modern böngészők által támogatott formára tömöríti); egy letölthető proxy/cache program minimálisra csökkenti az internetforgalmat (a tesztek tükrözhető fájljai iskolaszinten csak egyszer kerülnek letöltésre, majd a letöltött fájl tükröződik az iskola belső hálózatába kötött gépeken).

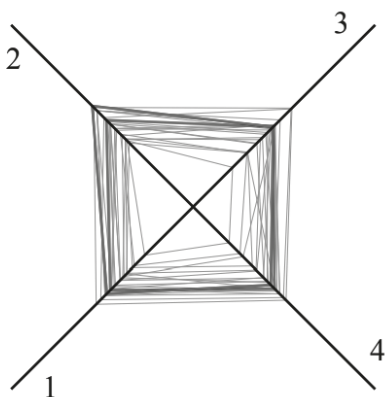
A visszajelentő modul: személyre szóló visszajelentés és a fejlődés nyomon követése

Az eDia-rendszer fejlesztésének fő célja a pedagógusok munkájának segítése. A rendszer használatának jelenlegi formája lehetővé teszi, hogy a pedagógusok objektív viszonyítási pontok, országos sztenderdek mellett lássák diákjaik teljesítményét a három fő műveltségi terület három dimenziója vonatkozásában.

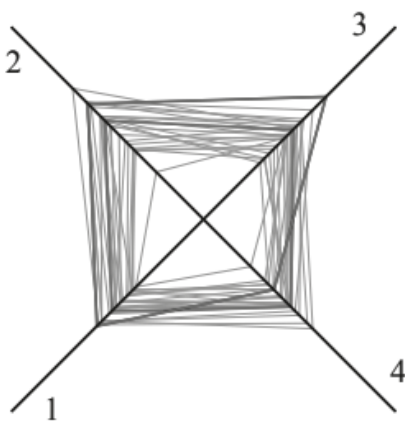
Miután a rendszerben a diákok azonosítása mérési azonosítóik segítségével történik, valamint minden egyes tesztelés eredménye egy évfolyamonként és dimenzióként közös nehézségi skálán definiált itemekből összeállított feladatbankon alapul, az eredmények azonos terület azonos évfolyamán viszonyíthatóak egymáshoz. Minden egyes terület minden egyes évfolyamán az eddigi összes azonos évfolyamra vonatkozó fő terület mérés eredményei alapján az országos átlagos teljesítményt mint az adott terület és évfolyamra vonatkozó sztenderdet 500 pontra, a szórást pedig 100 pontra transzformáltuk. Ennek következtében könnyen értelmezhetőek az átlagtól való eltérések és összehasonlíthatóak egymással az azonos terület különböző dimenzióiban (gondolkodási, alkalmazási, diszciplináris) nyújtott teljesítmények is (azonos évfolyamon belül). Ha a tanuló részt vett már korábbi azonos területet érintő tesztelésen, ahol a tesztfeladatok az adott feladatbank feladataiból kerültek összeállításra, akkor a korábbi teljesítménye az átlaghoz való viszonyítás segítségével összevethető aktuális eredményével, még akkor is, ha összességében minden egyes alkalommal más itemeket, feladatokat oldott meg.

Ezen információk által lehetővé válik a tanulók fejlődésének folyamatos nyomon követése, képességszintjének viszonyítása (1) az országos sztenderdekhez, (2) az azonos régióban, vagy (3) azonos településtípusú iskolákban tanuló diákok teljesítményéhez, valamint (4) megvalósítható az esetleges lemaradások pontos jelzése, ami segíti az oktatás individualizálását, a tanítás személyre szólóvá tételét. Adatfelvételtől függően

az eredmények értelmezését szöveges, egyénre szabott visszacsatolással segítjük. Az 1. ábra név nélkül az egyik visszajelentés főterületekre vonatkozó pókhálóábráját mutatja. Az ábra alapján megállapítható, hogy a szóban forgó diák a matematika területén az osztály legjobbjai közé tartozik, amivel az országos átlagos szint felett is teljesít, míg a másik két vizsgált területen teljesítménye azonos az országos átlagos teljesítménnyel, amivel osztályszinten még mindig a magasabb képességszintű diákok közé tartozik. A 2. ábra ugyanezen diák matematika tudásának dimenziókénti visszajelzését mutatja, ami alapján megállapítható, hogy a diák a diszciplináris tudást vizsgáló feladatokon kiemelkedően magasán, az alkalmazási jellegűeken átlag felett, míg a matematika gondolkodási feladatokon átlag alatt teljesített. Ezzel a teljesítménymintázattal a matematika diszciplináris, illetve annak alkalmazhatóságát mérő feladatokon nyújtott teljesítménye alapján az osztály legjobbjaihoz tartozik, ugyanakkor a gondolkodási dimenzióban fejlesztésre szorul.



1. ábra. A visszajelzés főterületekre vonatkozó pókhálóábrája (A számok a területeket jelentik: 1: összesített eredmény, 2: matematika, 3: olvasás-szövegértés, 4: természettudomány, vékony világoskék vonalak: osztálytársak teljesítménye, zöld vonal: országos átlag, piros vonal: saját teljesítmény)



2. ábra. Az azonos terület különböző dimenzióiban nyújtott teljesítmények vizualizálása (A számok a dimenziókat jelölik: 1: összesített matematika eredmény, 2: matematika alkalmazási, 3: matematika diszciplináris, 4: matematika gondolkodási dimenzió, vékony világoskék vonalak: osztálytársak teljesítménye, zöld vonal: országos átlag, piros vonal: saját teljesítmény)

Személyre szóló tesztelés és fejlesztés: az eDia tanári tesztek modulja

Az eDia online diagnosztikus mérési rendszer végleges formájában lehetővé teszi a személyre szóló tesztelés megvalósítását. A tesztek felépítése változatlan marad. Továbbra is egy teszt négy-öt klaszterből épül majd fel, ahol a kiközvetített klaszterek személyre szabottak lesznek. A diák az első, induló klasztert korábbi teszteredménye alapján becsült képességszint szerint kapja, majd a többi az adott teszt feladatain nyújtott teljesítménye alapján választja ki számára úgy a rendszer, hogy azok átlagos nehézségi szintje egyre közelítsen a diák képességszintjéhez. Ezzel a típusú részteszt szintű adaptív teszteléssel egyrészt pontosabb információhoz jutunk majd a diák valódi képességszintjéről, másrészt a diákok még inkább élvezni fogják a feladatok megoldását, miután azok optimális kihívást biztosítanak számukra. Se nem túl könnyűek, se nem túl nehezek lesznek (részteszt szintű adaptivitásról részletesen l. Molnár, 2013). Az eDia ezen formájú működtetésének feltétele, hogy a feladatbankban lévő összes feladat empirikus mutatóit ismerjük. Amíg azok skálázása teljes körűen nem valósul meg, addig a rendszer nehézségi szint tekintetében véletlenszerűen rendeli hozzá a diákokhoz a tesztek, hogy a feladatok nehézségi indexének meghatározása minél pontosabb legyen.

Egyrészt a rendszerbe beépített személyre szóló tesztelés megvalósításának előszobája, másrészt az eDia iskolai (tanórai, tanórán kívüli) integrációjának minél hatékonyabb megvalósítását segíti az eDia tanári tesztek modulja. A fejlesztés már most lehetővé teszi, hogy a pedagógusok ne csak a Kutatócsoport által összeállított tesztek használhassák pedagógiai munkájuk során, hanem saját maguk is, különböző témák és területek szerinti szűrés után összeállíthassanak mérő és/vagy fejlesztő tesztek a „Tanári tesztek” modulban elérhető több ezer feladat segítségével. Az összeválogatott feladatokból, azok sorrendjének meghatározása után egy lineáris tesztet generál a rendszer. A teszt bármely, a pedagógus által meghatározott diáknak kiközvetíthető. Megoldásához nem kell más, mint egy internetkapcsolattal rendelkező technológiai eszköz (pl. számítógép, tablet, telefon), illetve szükséges a generált teszt linkje (ez a feladatok kiválasztása, végletesítése után a pedagógus rendelkezésére áll).

A diákok a teszt végén nemcsak összteljesítményükről kapnak százalékos visszacsatolást, hanem a tudás három dimenziója (szaktárgyi, alkalmazási, gondolkodási) szerinti bontásban is (ha az releváns az összeállított tesztre). A pedagógusok a rendszerbe belépve nemcsak a fenti összegzett adatokat látják (mindenki csak a saját maga által feltöltött diákokra és tesztekre vonatkozó), hanem diákonkénti bontásban .pdf formátumban letöltheti a diákok válaszait, megnézheti, ki, hogy navigált a teszten belül, hányszor próbálkozott egy feladat megoldásával és konkrétan milyen választ adott a kérdésekre.

Az eDia rendszer „Tanári tesztek” modulja nemcsak mérő, hanem fejlesztő tesztek összeállítását is lehetővé teszi. Fejlesztő tesztek alkalmazásakor nem a teszt végén, hanem minden egyes feladat után visszajelzést adunk a diák számára arról, hogy helyes vagy helytelen volt-e megoldása. Helytelen megoldás esetén a rendszer automatikusan visszaadja a feladatot a diák részére, aki a következő feladatra történő továbblépés előtt maximum háromszor próbálkozhat annak megoldásával. Az eDia „Tanári tesztek” modulja a teszt.edia.hu internetes oldalon érhető el, előzetes regisztrációt követően.

A tesztelés során kinyert információ típusai: válasz, log- és metaadatok rögzítése

A technológia a válaszadatok rögzítésén túl lehetőséget terem a tesztelés során keletkezett log- és metaadatok tárolására (pl. válaszdíő, egérmozgatás, teszten belüli navigáció), elemzésére, amelyek még alaposabb visszajelentések készítését teszik lehetővé

(l. Molnár és Csapó, 2018; Greiff és mtsai, 2018). A technológia segítségével rövid idő alatt nagy mennyiségű adat rögzíthetővé válik és az adatfelvétel végén nemcsak egy indikátor áll a kutatók rendelkezésére, hanem egy gazdag változórendszerrel jellemezhető adatbázis. A diákok feladatmegoldás alatti, egérrel és billentyűzettel végzett tevékenységének monitorozása és logolása már most az eDia rendszer része.

A rögzített logfájlok segítségével nyomon követhető, mi történt a teszt megoldása során. Mennyi időt töltött a tesztelt személy egy-egy feladat megoldásával (pl. a több kognitív kapacitást igénybe vevő, tipikusan nehezebb feladatokon valóban hosszabb időt töltött-e el, vagy csak tippelt és továbbkattintott; Bridgeman, 2010); hányszor módosította válaszait, ha a teszt összeállítása lehetőségét teremtett rá; melyik feladatra tért vissza akár többször is? További eszközök (pl. szem- és arcfigyelő technológia) alkalmazásával (Molnár és Lőrincz, 2012) még az is rekonstruálható, mikor hova fókuszált, milyen érzelmeket váltottak ki belőle a feladatok. A kontextuális adatok rögzítése és elemzése jelentős mértékben hozzájárulhat (1) a vizsgált jelenség alaposabb megértéséhez, (2) a háttérben működő kognitív és affektív folyamatok feltérképezéséhez, (3) a teljesítményt befolyásoló tényezők magyarázatához, (4) a tesztelt személyek tesztmegoldási stratégiáinak azonosításához, (5) a kutatás reprodukálhatóságához, (6) valamint a feladatok, tesztek továbbfejlesztéséhez (Csapó, Molnár és R. Tóth, 2008; Molnár, 2010; Csapó, Lőrincz és Molnár, 2012; Molnár és Lőrincz, 2012). A kontextuális adatok elemzése széles körben történő alkalmazásának gátja, hogy eddig csak korlátozott számban állnak rendelkezésre olyan elemzési eljárások, módszerek, melyek alkalmasak e típusú adatok feldolgozására (l. pl.: Mislevy, Behrens, Dicerbo és Levy, 2012; Goldhammer, Naumann, Stelter, Tóth, Rölke és Klieme, 2014; Molnár és Csapó, 2018). Új elemzési módszerek, eljárások, új tesztelmélet kidolgozására van szükség ahhoz, hogy a technológia-alapú tesztelés adta e lehetőség teljes mértékben kihasználásra kerülhessen.

A rögzített logfájlok segítségével nyomon követhető, mi történt a teszt megoldása során. Mennyi időt töltött a tesztelt személy egy-egy feladat megoldásával (pl. a több kognitív kapacitást igénybe vevő, tipikusan nehezebb feladatokon valóban hosszabb időt töltött-e el, vagy csak tippelt és továbbkattintott; Bridgeman, 2010); hányszor módosította válaszait, ha a teszt összeállítása lehetőségét teremtett rá; melyik feladatra tért vissza akár többször is? További eszközök (pl. szem- és arcfigyelő technológia) alkalmazásával (Molnár és Lőrincz, 2012) még az is rekonstruálható, mikor hova fókuszált, milyen érzelmeket váltottak ki belőle a feladatok.

Az eDia használata és előnyei

Az eDia használata számos új lehetőséget nyújthat a pedagógusok mindennapi munkájában a tanítási-tanulási folyamat tervezésétől a tanulói teljesítmények kritériumorientált értékeléséig. Egyrészt a tanulók azonnali visszajelentést kapnak a teszten nyújtott teljesítményükről, másrészt ezt az információt mind a pedagógus, mind a szülő számára elérhetővé kell tenni különböző viszonyítási pontok, adatok megadásával. Viszonyítási pontok lehetnek normaorientált megközelítésben az osztályátlagok, iskolaátlagok,

korosztálytálagok, vagy kritériumorientált nézőpontból a sikeres továbblépéshez szükséges képességszint megadása.

Az iskolák tanulói az eDia-rendszerben rögzített feladatok megoldásával egyrészt azok fejlesztéséhez járulnak hozzá, másrészt pedig lehetőséget kapnak arra, hogy kipróbálják, gyakorolják a számítógép-alapú feladatok megoldását, és felkészüljenek a jövőbeli mérésekre. A mérésekben részt vevő diákok tanárai tapasztalatot szerezhetnek az online adatfelvétel lebonyolításában, a tanulók eredményeiről azonnali visszajelzést kapnak, melyet beépíthetnek az értékelési rendszereikbe.

Az eDia rendszer fejlesztése 2011-ben indult el, és alkalmazásával közel 70 000 1-6. évfolyamos diák tesztelése valósult meg. A feladatok bemérése és a rendszer kipróbálása, beüzemelése után fontos fejlesztési feladat a rendszer használatához szükséges feltételek megteremtése, valamint a diagnosztikus mérési rendszer mint a pedagógus sikeres és hatékony munkáját segítő eszköz elterjesztése és beépítése az iskolai, osztálytermi, pedagógiai munkába. Ennek lényeges eleme egy, az adatokat magas szinten feldolgozó, ugyanakkor az eredményeket könnyen értelmezhető viszszaajelző rendszer kidolgozása.

A fejlesztések iskolákat, pedagógiai munkát érintő hosszú távú céljai

Az eDia rendszer alkalmas a több ezer feladatot tartalmazó feladatbank befogadására, a mérések lebonyolítására, a tanulók tudás- és képességszintjére vonatkozó gyors visszacsatolásra és az eredmények nyilvántartására. Több száz feladatíró szakember kapott speciális felkészítést a mérések tartalmáról, tesztelméletből és a mérések informatikai háttéréről. A rendszer működtetésének stabil finanszírozása mellett az ő feladatuk a mérésekhez felhasználható feladatok elkészítése, a feladatbank újabb feladatokkal való folyamatos frissítése.

A modern technológiát és a webes alkalmazásokat használó platform új távlatokat nyit az osztálytermi tevékenységek átalakításához és hatékonyan segíti a pedagógusok mindennapi oktatómunkáját, értékelési feladatainak ellátását. Az új értékelési rendszer többféle módon segíti az oktatás

A modern technológiát és a webes alkalmazásokat használó platform új távlatokat nyit az osztálytermi tevékenységek átalakításához és hatékonyan segíti a pedagógusok mindennapi oktatómunkáját, értékelési feladatainak ellátását. Az új értékelési rendszer többféle módon segíti az oktatás eredményességének javítását. Részletesen megmutatja, melyek az iskola kezdeti szakaszának legfontosabb fejlesztési feladatai az olvasás, a matematika és a természettudomány terén.

Rendszeresen tájékoztatja a pedagógusokat tanítványaik előrehaladásáról, és felhívja a figyelmet a tanulók esetleges lemaradásaira. A pedagógusok gyors és közvetlen visszajelzést kapnak munkájuk hatásáról, és ez lehetőséget teremt arra, hogy egyre hatékonyabb tanítási módszereket találjanak.

Az eDia diagnosztikus tesztjei, a tanári teszt modul és a kidolgozás alatt álló eLea fejlesztő rendszer megfelelő alkalmazásával teljes mértékben megvalósítható, hogy az oktatás valódi szabályozási folyamattá váljon.

eredményességének javítását. Részletesen megmutatja, melyek az iskola kezdeti szakaszának legfontosabb fejlesztési feladatai az olvasás, a matematika és a természettudomány terén. Rendszeresen tájékoztatja a pedagógusokat tanítványaik előrehaladásáról, és felhívja a figyelmet a tanulók esetleges lemaradásaira. A pedagógusok gyors és közvetlen visszajelzést kapnak munkájuk hatásáról, és ez lehetőséget teremt arra, hogy egyre hatékonyabb tanítási módszereket találjanak. Az eDia diagnosztikus tesztjei, a tanári tesztes modul és a kidolgozás alatt álló eLea fejlesztő rendszer megfelelő alkalmazásával teljes mértékben megvalósítható, hogy az oktatás valódi szabályozási folyamattá váljon.

A szttenderdeken alapuló diagnózis, majd az arra alapuló célképzés után a tanári tesztes modul keretein belül összeállított tesztes megvalósíthatják a pedagógus által személyre szabható területen történő diagnózis felállítását. Ezt követően ugyanezen modulon belül a pedagógus által összeállított, alapvetően drillezésen alapuló fejlesztő programok, vagy az eLea kifinomultabb, de még csak korlátozott számú területen elérhető fejlesztő programjai segítségével, vagy a pedagógus saját maga összeállított fejlesztő anyagával megtörténhet a beavatkozás. A beavatkozás sikeressége, hatékonysága első körben mind a tanári tesztes modul pedagógus által összeállított tesztjeivel, mind a tágabb spektrumot átfogó, viszonyítási pontokat is tartalmazó eDia diagnosztikus tesztesekkel ellenőrizhető.

Irodalom

- Bennett, R. E., Goodman, M., Hessinger, J., Liggett, J., Marshall, G., Kahn, H. & Zack, J. (1999). Using multimedia in large-scale computer-based testing programs. *Computers in Human Behaviour*, 15, 283–294. DOI: [10.1016/s0747-5632\(99\)00024-2](https://doi.org/10.1016/s0747-5632(99)00024-2)
- Bennett, R. E., Persky, H., Weiss, A. & Jenkins, F. (2010). Measuring problem solving with technology: A demonstration study for NAEP. *Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 8(8). <http://ejournals.bc.edu/ojs/index.php/jtla/article/viewFile/1627/1471>
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M. & Rumble, M. (2012). Defining twenty-first century skills. In Griffin, P., McGaw, B. & Care, E. (szerk.), *Assessment and teaching of 21st century skills*. New York: Springer. 17–66. DOI: [10.1007/978-94-007-2324-5_2](https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5_2)
- Bridgeman, B. (2010). Experiences from large-scale computer-based testing in the USA. In Scheuermann, F. & Björnsson, J. (szerk.), *The transition to computer-based assessment: New approaches to skills assessment and implications for large-scale testing*. European Communities, Brussels. 39–44.
- Care, E., Griffin, P. & Wilson, M. (2018, szerk.). *Assessment and teaching of 21st century skills: Research and applications*. Springer. DOI: [10.1007/978-3-319-65368-6](https://doi.org/10.1007/978-3-319-65368-6)
- Csapó Benő (1993). Tudásszintmérő tesztes. In Falus Iván (szerk.): *A pedagógiai kutatás módszerei*. Budapest: Keraban Kiadó. 277–316.
- Csapó Benő (2007). Hosszmetszeti felmérések iskolai kontextusban – az első átfogó magyar iskolai longitudinális kutatási program elméleti és módszertani keretei. *Magyar Pedagógia*, 107(4), 321–355.
- Csapó Benő (2018). *Tanulóközpontú oktatás a tudás évszázadában*. Plenáris előadás. MTA Székház, 2018. november 12.
- Csapó Benő (2002, szerk.). *Az iskolai műveltség*. Budapest: Osiris Kiadó.
- Csapó, B., Ainley, J., Bennett, R., Latour, T. & Law, N. (2012). Technological issues of computer-based assessment of 21st century skills. In McGaw, B. & Griffin, P. (szerk.). *Assessment and teaching of 21st century skills*. New York: Springer. 143–230. DOI: [10.1007/978-94-007-2324-5_4](https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5_4)
- Csapó, B. & Funke, J. (2017, szerk.). *The nature of problem solving: Using research to inspire 21st century learning*. Paris: OECD Publishing. DOI: [10.1787/9789264273955-en](https://doi.org/10.1787/9789264273955-en)
- Csapó, B., Lőrincz, A. & Molnár Gy. (2012). Innovative assessment technologies in educational games designed for young students. In Ifenthaler, D., Eseryel, D. & Ge, X. (szerk.), *Assessment in game-based learning. Foundations, innovations, and perspectives*. New York: Springer. 235–254. DOI: [10.1007/978-1-4614-3546-4_13](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3546-4_13)
- Csapó, B., Molnár, G. & Nagy, J. (2014). Computer-based assessment of school readiness and early reasoning. *Journal of Educational Psychology*, 106(2), 639–650.
- Csapó Benő, Molnár Gyöngyvér & Nagy József (2015). A DIFER tesztes online változatával végzett mérések tapasztalatai. In Csapó Benő & Zsolnai Anikó (szerk.), *Online diagnosztikus mérések az iskola kezdő szakaszában*. Budapest: Oktatókutató és Fejlesztő Intézet. 199–223.

- Csapó Benő, Molnár Gyöngyvér & R. Tóth Krisztina (2008). A papíralapú tesztekől a számítógépes adaptív tesztlésig. *Iskolakultúra*, 18(3-4), 3–16.
- Csapó, B., Molnár, G. & R. Tóth, K. (2009). Comparing paper-and-pencil and online assessment of reasoning skills. A pilot study for introducing electronic testing in large-scale assessment in Hungary. In Scheuermann, F. & Björnsson, J. (szerk.), *The transition to computer-based assessment. New approaches to skills assessment and implications for large-scale testing*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 120–125.
- Darling-Hammond, D. (2012). Policy frameworks for new assessments. In Griffin, P., McGaw, B. & Care, E. (szerk.), *Assessment and teaching of 21st century skills*. New York: Springer. 301–339. DOI: [10.1007/978-94-007-2324-5_6](https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5_6)
- Goldhammer, F., Naumann, J., Stelter, A., Tóth, K., Rölke, H. & Klieme, E. (2014). The time on task effect in reading and problem solving is moderated by task difficulty and skill: Insights from a computer-based large-scale assessment. *Journal of Educational Psychology*, 106(3), 608–626. DOI: [10.1037/a0034716](https://doi.org/10.1037/a0034716)
- Greiff, S. & Funke, J. (2010). Systematische Erforschung komplexer Problemlösefähigkeit anhand minimal komplexer Systeme. *Zeitschrift für Pädagogik*, 56, 216–227.
- Greiff, S., Molnár, G., Martin, R., Zimmermann, J. & Csapó, B. (2018). Students' exploration strategies in computer-simulated complex problem environments: A Latent Class Approach. *Computers & Education*, 126(11), 248–263. DOI: [10.1016/j.compedu.2018.07.013](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.013)
- Griffin, P. & Care, E. (2015, szerk.). *Assessment and teaching of 21st century skills: Methods and Approach*. New York: Springer. DOI: [10.1007/978-94-017-9395-7](https://doi.org/10.1007/978-94-017-9395-7)
- Haldane, S. (2009). Delivery platforms for national and international computer-based surveys: History, issues and current status. In Scheuermann, F. & Björnsson, J. (szerk.), *The transition to computer-based assessment. New approaches to skills assessment and implications for large-scale testing*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 63–67.
- Hülber László (2012). A papír és a számítógép alapú tesztelés összehasonlító vizsgálata különböző item paraméterek mentén. *Iskolakultúra*, 22(12) 13–25.
- Hülber László & Molnár Gyöngyvér (2013). Papír és számítógép alapú tesztelés nagymintás összehasonlító vizsgálata matematika területén, 1-6. évfolyamon. *Magyar Pedagógia*, 113(4), 243–263.
- Kozma, R. B. (2008). Comparative analysis of policies for ICT in education. In Voogt, J. & Knezek, G. (szerk.), *International handbook on information technology in primary and secondary education*. New York: Springer. 1083–1096. DOI: [10.1007/978-0-387-73315-9_68](https://doi.org/10.1007/978-0-387-73315-9_68)
- Magyar Andrea (2012). Számítógépes adaptív tesztelés. *Iskolakultúra*, 22(6), 52–60.
- Mislevy, R. J., Behrens, J. T., Dicerbo, K. E. & Levy, R. (2012). Design and discovery in educational assessment: Evidence-centered design, psychometrics, and educational data mining. *Journal of Educational Data Mining*, 4(1), 11–48.
- Molnár Gyöngyvér (2013). *A Rasch-modell alkalmazási lehetőségei az empirikus kutatások gyakorlatában*. Budapest: Gondolat Kiadó.
- Molnár Gyöngyvér (2011). Az információs-kommunikációs technológiák hatása a tanulásra és oktatásra. *Magyar Tudomány*, 9, 1038–1047.
- Molnár, G. & Csapó, B. (2018). The Efficacy and Development of Students' Problem-Solving Strategies during Compulsory Schooling: Logfile Analyses. *Frontiers in Psychology*, 9, 302. DOI: [10.3389/fpsyg.2018.00302](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00302)
- Molnár, G. & Lőrincz, A. (2012). Innovative assessment technologies: Comparing 'face-to-face' and game-based development of thinking skills in classroom settings In Chen, D. (szerk.), *International proceedings of economics development and research. Management and education innovation*. Vol. 37. Singapore: IACSIT Press. 150–154.
- Molnár Gyöngyvér (2010). Technológiaalapú mérés-értékelés hazai és nemzetközi implementációi. *Iskolakultúra*, 20(7-8), 22–34.
- Molnár Gyöngyvér (2016). Interaktív problémamegoldó környezetben alkalmazott felfedező stratégiák hatékonysága és azok változása: logfájl-elemzések. *Magyar Pedagógia*, 116(4), 427–453. DOI: [10.17670/mped.2016.4.427](https://doi.org/10.17670/mped.2016.4.427)
- Molnár, G., Greiff, S., Wüstenberg, S. & Fischer, A. (2017). Empirical study of computer based assessment of domain-general dynamic problem solving skills. In Csapó, B. & Funke, J. (szerk.), *The Nature of Problem Solving*. Paris: OECD. 123–143. DOI: [10.1787/9789264273955-10-en](https://doi.org/10.1787/9789264273955-10-en)
- Molnár Gyöngyvér, Makay Géza & Ancsin Gábor (2018). *Feladat- és teszttervezés az eDia rendszerben*. Szeged: SZTE Oktatásméleleti Kutatócsoport.
- Molnár Gyöngyvér, Papp Zoltán, Makay Géza & Ancsin Gábor (2015). *eDia 2.3 Online mérési platform – feladatfelvételi kézikönyv*. Szeged: SZTE Oktatásméleleti Kutatócsoport.
- Nagy József (1972). *A témazáró tudásszintmérés gyakorlati kérdései*. Budapest: Tankönyvkiadó.
- Nagy József (1975). A témazáró tesztek reliabilitása és validitása. *Acta Universitatis Szegediensis de A. J. Nominatae, Sectio Paedagogica et Psychologica, Series Specifica*, Szeged. <http://acta.bibl.u-szeged.hu/id/eprint/35893>

- Nagy József (1987). *PREFER: Preventív fejlettségvizsgáló rendszer 4–7 éves gyermekek számára*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Nagy József, Józsa Krisztián, Vidákovich Tibor & Fazekasné Fenyvesi Margit (2004). *Diagnosztikus fejlődésvizsgáló és kritériumorientált fejlesztő rendszer 4–8 évesek számára: DIFER programcsomag*. Szeged: Mozaik Kiadó
- OECD (2010). *PISA computer-based assessment of student skills in science*. Paris: OECD. DOI: [10.1787/9789264082038-en](https://doi.org/10.1787/9789264082038-en)
- OECD (2011). *PISA 2009 results: Students on line: Digital technologies and performance (Volume VI)*. Paris: OECD. DOI: [10.1787/9789264112995-en](https://doi.org/10.1787/9789264112995-en)
- OECD (2014a). *PISA 2012 results: What students know and can do – Student performance in mathematics, reading and science (Volume I, Revised edition, February 2014)*. Paris: OECD Publishing. DOI: [10.1787/9789264208780-en](https://doi.org/10.1787/9789264208780-en)
- OECD (2014b). *PISA 2012 results: Creative problem solving. Students' skills in tackling real-life problems (Volume V)*. Paris: OECD. DOI: [10.1787/9789264208070-en](https://doi.org/10.1787/9789264208070-en)
- OECD (2017). *PISA 2015 results (Volume V): Collaborative problem solving*. Paris: OECD. DOI: [10.1787/9789264285521-en](https://doi.org/10.1787/9789264285521-en)
- Pachler, N., Daly, C., Mor, Y. & Mellar, H. (2010). Formative e-assessment: Practitioner cases. *Computers and Education*, 54(3), 715–721. DOI: [10.1016/j.compedu.2009.09.032](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.09.032)
- Pásztor-Kovács Anita, Pásztor Attila & Molnár Gyöngyvér (2018). Kollaboratív problémamegoldó képességet vizsgáló dinamikus teszt fejlesztése. *Magyar Pedagógia*, 118(1), 73–102. DOI: [10.17670/mped.2018.1.73](https://doi.org/10.17670/mped.2018.1.73)
- Plichart, P., Jadoul, R., Vandenabeele, L. & Latour, T. (2004). TAO, a Collective distributed computer-based assessment framework built on semantic web standards. In: *Proceedings of the International Conference on Advances in Intelligent Systems – Theory and Application AISTA2004*. IEEE Computer Society, November 15–18, 2004. Luxembourg, Luxembourg.
- R. Tóth Krisztina & Hódi Ágnes (2011). Számítógépes és papír-ceruza teszteredmények összehasonlító vizsgálata olvasás-szövegértés területén. *Magyar Pedagógia*, 111(4), 313–332.
- R. Tóth Krisztina, Molnár Gyöngyvér, Latour, Thibaud & Csapó Benő (2011). Az online tesztelés lehetőségei és a TAO platform alkalmazása. *Új Pedagógiai Szemle*, 61(1–5), 8–22.
- Scardamalia, M., Bransford, J., Kozma, B., Quellmalz, E. (2012). New assessments and environments for knowledge building. In Griffin, P., McGaw, B. & Care, E. (szerk.), *Assessment and teaching of 21st century skills*. New York: Springer. 231–300. DOI: [10.1007/978-94-007-2324-5_5](https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5_5)
- Scheuermann, F. & Björnsson, J. (2009, szerk.). *The transition to computer-based assessment: New approaches to skills assessment and implications for large-scale testing*. Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Scheuermann, F. & Pereira, G. A. (2008, szerk.). *Towards a research agenda on computer-based assessment*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Tongori Ágota & Molnár Gyöngyvér (2018). Az interneten való böngészés hatékonyságának vizsgálata 6–11. évfolyamos diákok körében. *Magyar Pedagógia*, 118(2), 105–132. DOI: [10.17670/mped.2018.2.105](https://doi.org/10.17670/mped.2018.2.105)
- Wilson, M., Bejar, I., Scalise, K., Templin, J., Wiliam, D. & Irribarra, T. (2012). Perspectives on methodological issues. In Griffin, P., McGaw, B. & Care, E. (szerk.), *Assessment and teaching of 21st century skills*. New York: Springer. 67–141. DOI: [10.1007/978-94-007-2324-5_3](https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5_3)

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk az eDia fejlesztői csapatának, kiemelten Makay Gézának és Ancsin Gábornak, az eDia Kutatásszervező Csoportjának, az eDia Partneriskolai hálózatában lévő iskoláknak, a mérések technikai háttérét biztosító kollégáknak, a fejlesztéseket támogató kutatócsoportoknak (Oktatáselméleti Kutatócsoport, MTA-SZTE Képességfejlődés Kutatócsoport, MTA-SZTE Természettudomány Tanítása Kutatócsoport), az SZTE Neveléstudományi Doktori Iskolának és számos kutatás-fejlesztési projektnek (a *Diagnosztikus mérések fejlesztése* című TÁMOP 3.1.9 két egymást követő fázisa, OTKA K115497, EFOP 3.2.15, EFOP 3.4.3).

Absztrakt

A technológia fejlődése jelentős hatást gyakorol a tanulásra, az oktatásra, számos új lehetőséget kínál és várható, hogy a jövőben még jelentősebb változásokat hoz. Alkalmazása fontos kérdéseket vet fel az alapvetően tanár és diák személyes interakciójára épülő tanítási folyamatban. A pedagógusok számára az jelenti az egyik legnagyobb kihívást, miképpen tudják az alapvetően osztálykeretben folyó tevékenységet minden egyes diák számára hatékonyá, személyre szabottá tenni. E folyamat alapvető feltétele a gyakori és pontos értékelés, annak ismerete, melyik diák hol tart a különböző fejlesztési területeken. Ezt a problémát oldja meg az eDia online értékelő rendszer, amely a személyre szóló fejlesztő munkát segítő eszközöket ad a pedagógus kezébe. A jelen tanulmány célja az eDia-rendszer technológiai kereteinek bemutatása. Áttekintjük az elektronikus tesztelés főbb mérőköveit és az eDia-rendszer kidolgozásának szervezeti kereteit. Az eDia-rendszer felépítésének ismertetése során kiemelt figyelmet fordítunk a rendszer felhasználói felületének oktatási gyakorlatot segítő, a tesztelés minőségét javító főbb funkcióinak, tulajdonságainak bemutatására, mint például a változatos feladatszerkesztési, válaszadási és pontozási lehetőségekre, a személyre szóló visszajelentés felépítésére vagy a diákok fejlődésének nyomon követhetőségére. Külön kitérünk a rendszer tanórai integrációját segítő és támogató tanári tesztek modulban rejlő lehetőségekre, illetve a fejlesztések iskolai, pedagógiai munkát érintő hosszú távú céljaira.